

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.

19 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

12 Offenlegungsschrift  
10 DE 41 42 875 A 1

51 Int. Cl.<sup>5</sup>:  
F 02 F 7/00  
F 02 B 63/02

21 Aktenzeichen: P 41 42 875.7  
22 Anmeldetag: 23. 12. 91  
43 Offenlegungstag: 2. 7. 92

DE 41 42 875 A 1

30 Unionspriorität: 32 33 31

29.12.90 JP 2-405793 U

71 Anmelder:

Ryobi Ltd., Fuchu, Hiroshima, JP

74 Vertreter:

Grünecker, A., Dipl.-Ing.; Kinkeldey, H., Dipl.-Ing.  
Dr.-Ing.; Stockmair, W., Dipl.-Ing. Dr.-Ing. Ae.E. Cal  
Tech; Schumann, K., Dipl.-Phys. Dr.rer.nat.; Jakob,  
P., Dipl.-Ing.; Bezold, G., Dipl.-Chem. Dr.rer.nat.;  
Meister, W., Dipl.-Ing.; Hilgers, H., Dipl.-Ing.;  
Meyer-Plath, H., Dipl.-Ing. Dr.-Ing.; Ehnold, A.,  
Dipl.-Ing.; Schuster, T., Dipl.-Phys.; Goldbach, K.,  
Dipl.-Ing. Dr.-Ing.; Aufenanger, M., Dipl.-Ing.;  
Klitzsch, G., Dipl.-Ing., Pat.-Anwälte, 8000 München

72 Erfinder:

Imagawa, Youchi, Tokio/Tokyo, JP

54 4-Takt-Brennkraftmaschineneinheit für eine transportable Arbeitsmaschine mit einer weiterentwickelten Kurbelkammerauslegung

57 Es wird eine 4-Takt-Brennkraftmaschine angegeben, welche insbesondere für eine Arbeitsmaschine bestimmt ist, und welche eine Kurbelkammerauslegung umfaßt, die einen Kurbelkammerkörper, welcher eine Kurbelkammer begrenzt, in welcher ein Schmieröl dicht eingeschlossen ist, und in welcher eine Kurbelwelle, welche mit einem Gegengewicht versehen ist, drehbeweglich gelagert ist, ein Rippenteil, das an dem Kurbelkammerkörper vorgesehen ist und in die Kurbelkammer in der Nähe des Ausgleichsgewichtsteils ragt, und ein Abdeckteil zum Abdecken des Kurbelkammerkörpers aufweist. Das Abdeckteil ist mit einem vorspringenden Abschnitt versehen, welcher im wesentlichen einer Seitenfläche des Ausgleichsgewichtsteils zugewandt ist und tief in das Innere der Kurbelkammer ragt. Das Abdeckteil weist einen Hauptabdeckkörper, welcher fest am Kurbelkammerkörper angebracht ist, ein Seitenwandteil, welches eine Drehfläche mit einer im wesentlichen fallenden trapezförmigen Gestalt im Querschnitt hat, und ein kreisförmiges Wandteil 64 auf, welches einteilig mit dem Seitenwandteil ausgelegt ist, wobei das Seitenwandteil und das kreisförmige Wandteil den vorspringenden Abschnitt bilden, welcher in das Innere der Kurbelkammer ragt, so daß man eine integrierte Struktur erhält. Der vorspringende Abschnitt ist im wesentlichen konzentrisch zu einer Drehachse der Kurbelwelle angeordnet.

DE 41 42 875 A 1

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine 4-Takt-Brennkraftmaschineneinheit für eine transportable Arbeitsmaschine, insbesondere befaßt sie sich mit einer Kurbelkammer mit einer verbesserten Auslegungsform für eine 4-Takt-Brennkraftmaschineneinheit, welche mit einer freitragenden Kurbelwelle versehen ist.

Üblicherweise ist eine transportable Arbeitsmaschine, die eine Beschneideeinrichtung (Trimmer) oder einen Rasenmäher mit einer Brennkraftmaschineneinheit ausgestattet, welche nicht immer eine gleichbleibende Lage im Betriebszustand einnimmt, und sie wird häufig unter einer Neigung von 40° bis 50° zur Querrichtung nach vorne und hinten eingesetzt. Da ferner eine derartige Arbeitsmaschine im allgemeinen in der Hand gehalten durch die Hände einer Bedienungsperson gehandhabt wird, ist es erforderlich, daß die Brennkraftmaschineneinheit gewichtsmäßig leicht ausgelegt sein sollte und mit einer hohen Umdrehungsgeschwindigkeit bzw. hohen Drehzahl arbeiten sollte. Um diese Erfordernisse zu erfüllen, kann es erwünscht sein, eine 2-Takt-Brennkraftmaschine bei einer derartigen transportablen Arbeitsmaschine an Stelle einer 4-Takt-Brennkraftmaschine einzusetzen.

Jedoch ermöglicht die 4-Takt-Brennkraftmaschine die folgenden Vorteile im Vergleich zu der 2-Takt-Brennkraftmaschine. Die 4-Takt-Brennkraftmaschine erzeugt relativ wenig Geräusche, gibt relativ saubere Abgase ab und sie verbraucht eine relativ geringe Brennstoffmenge im Vergleich zu der 2-Takt-Brennkraftmaschine. Unter Berücksichtigung dieser Vorteile besteht eine Tendenz, die 4-Takt-Brennkraftmaschine bei einer transportablen Arbeitsmaschine heutzutage einzusetzen.

Wenn jedoch die 4-Takt-Brennkraftmaschine in einem derart geeigneten Zustand oder einer geeigneten Lage der bestimmungsgemäßen Verwendung zugeführt wird, wird das Schmieröl, das in eine Kurbelkammer der Brennkraftmaschineneinheit eingeleitet wird, in zu starkem Maße durch ein Ausgleichsgewichtsteil agitiert, welches für die Kurbelwelle vorgesehen ist. Hierdurch ergibt sich in nachteiliger Weise eine Wärmeerzeugung, wodurch bewirkt wird, daß man unerwünschte Widerstände, einen Hochstand des Öls o. dgl. erhält.

Ferner ergibt sich beim Betreiben der Brennkraftmaschine im geeigneten Zustand eine Schwierigkeit, welche darin zu sehen ist, daß eine Stärke eines Pulsationsdruckes eines Gases, im wesentlichen Luft, in der Kurbelkammer nicht ausreichend zum Betreiben einer Brennstoffpumpe unter Zuordnung zu einem Vergaser ist, d. h. einem Vergaser des Membranventiltyps. Da insbesondere bei einer 4-Takt-Brennkraftmaschineneinheit eine Kurbelwelle, eine Nockenwelle, ein Schmierölvorratsraum u. dgl. in der Kurbelkammer untergebracht sind, ist das Raumvolumen in der Kurbelkammer groß im Vergleich zu der 2-Takt-Brennkraftmaschineneinheit. Daher kann man keinen Pulsationsdruck des Gases mit einer ausreichenden Stärke bei der hin- und hergehenden Bewegung eines Kolbens einer Kolben-Zylinder-Anordnung der Brennkraftmaschineneinheit erhalten, so daß eine solche Auslegung nicht für das Betreiben eines Vergasers der Membranventilbauart ist.

Die Erfindung zielt darauf ab, unter Überwindung der zuvor geschilderten Schwierigkeiten eine Kurbelkammerauslegung einer 4-Takt-Brennkraftmaschineneinheit, welche insbesondere für eine transportable Arbeitsmaschine bestimmt ist, mit einer verbesserten In-

nenauslegung bereitzustellen, welche ermöglicht, daß die 4-Takt-Brennkraftmaschineneinheit effektiv selbst in einem geeigneten Betriebszustand betrieben werden kann.

5 Ferner soll eine 4-Takt-Brennkraftmaschineneinheit insbesondere für eine transportable Arbeitsmaschine bereitgestellt werden, welche eine verbesserte Auslegung der Kurbelkammer hat.

Diese und weitere zweckmäßige Ausgestaltungen erhält man bei der Erfindung dadurch, daß eine Kurbelkammerauslegung einer 4-Takt-Brennkraftmaschineneinheit bereitgestellt wird, welche folgendes aufweist: einen Kurbelkammerkörper, welcher eine Kurbelkammer begrenzt, in welcher Schmieröl dicht eingeschlossen ist und in welcher eine Kurbelwelle drehbar gelagert ist, an welcher ein Ausgleichsgewichtsteil angebracht ist,

ein Rippenteil, welches für den Kurbelkammerkörper vorgesehen ist, und das in die Kurbelkammer in der Nähe des Ausgleichsgewichtsteils ragt, und  
20 ein Abdeckteil zum Abdecken des Kurbelkammerkörpers, wobei das Abdeckteil mit einem vorspringenden Abschnitt versehen ist, welcher im wesentlichen einer Seitenfläche des Ausgleichsgewichtsteils zugewandt ist und tief in das Innere der Kurbelkammer ragt.

25 In einer bevorzugten Ausführungsform weist das Abdeckteil ein Hauptkörperteil auf, welches am Kurbelkammerkörper fest angebracht ist, sowie ein Seitenwandteil, welches eine Drehfläche mit einer gestürzten oder fallenden trapezförmigen Gestalt im Querschnitt hat, und ein kreisförmiges Wandteil auf, welches einteilig mit dem Seitenwandteil ausgelegt ist, wobei das Wandteil und das kreisförmige Wandteil den vorspringenden Abschnitt bilden, welcher in das Innere der Kurbelkammer ragt und hierbei eine integrierte Konstruktion bereitgestellt wird. Das vorspringende Teil ist im wesentlichen konzentrisch zu einer Drehachse der Kurbelwelle angeordnet.

Gemäß einer weiteren Auslegungsform nach der Erfindung wird eine 4-Takt-Brennkraftmaschineneinheit bereitgestellt, welche folgendes aufweist:

einen Kurbelkammerkörper, welcher eine Kurbelkammer begrenzt, in welcher ein Schmieröl dichtend eingeschlossen ist,

45 eine Kurbelwelle, welche freitragend am Kurbelkammerkörper derart vorgesehen ist, daß sie in das Innere der Kurbelkammer ragt und in derselben drehbar gelagert ist,

eine Kolben-Zylinder-Anordnung umfassend einen Zylinder und einen Kolben, welcher im Zylinder hin- und hergehend beweglich ist,

50 einen Zylinderkopf, der oberhalb der Kolben-Zylinder-Anordnung vorgesehen ist, und in welchem das Lufteinlaß und das Abgasauslaßventil angeordnet sind,

ein Ausgleichsgewichtsteil, welches an der Kurbelwelle angebracht ist,

eine Verbindungsstange, welche ein Ende hat, das mit dem Kolben verbunden ist, und ein anderes Ende hat, welches mit dem Ausgleichsgewichtsteil über einen Kurbelzapfen verbunden ist,

60 einen Vergaser, welcher mit dem Zylinderkopf betriebsverbunden ist,

ein Rippenteil, welches für den Kurbelkammerkörper vorgesehen ist und in die Kurbelkammer in der Nähe des Ausgleichsgewichtsteils ragt,

65 ein Abdeckteil zum Abdecken des Kurbelkammerkörpers, wobei das Abdeckteil mit einem vorspringenden Abschnitt versehen ist, welcher im wesentlichen einer

Seitenfläche des Ausgleichsgewichtsteils zugewandt ist und tief in das Innere der Kurbelkammer ragt.

Bei der 4-Takt-Brennkraftmaschineneinheit, die mit der Kurbelkammer gemäß der weiterentwickelten Auslegung nach der Erfindung versehen ist, kann das Innenvolumen der Kurbelkammer in effektiver Weise herabgesetzt werden, so daß man einen Pulsationsgasdruck erzeugen kann, welcher größer als der bei einer üblichen Kurbelkammerauslegung ist, so daß hierdurch ein Vergaser, d. h. ein Vergaser der Membranventilbauart der 4-Takt-Brennkraftmaschineneinheit selbst im geneigten Zustand betrieben werden kann. Das Schmieröl in der Kurbelkammer wird nicht in übermäßigem Maße selbst dann agitiert, wenn die Brennkraftmaschineneinheit im geneigten Zustand betrieben wird, so daß eine nachteilige Wärmezeugung, ein Widerstand und ein Hochstand des Öls vermieden werden. Auch wird das Öl nicht in übermäßiger Weise zur Schmierung der Kolben der Kolben-Zylinder-Anordnung der Brennkraftmaschineneinheit zugeführt.

Das Abdeckteil zum Abdecken des Kurbelkammerkörpers hat einen vorspringenden Wandabschnitt, welcher in die Kurbelkammer ragt, wodurch die vorteilhaften Wirkungen, welche zuvor beschrieben wurden, unterstützt werden.

Somit läßt sich nach der Erfindung eine 4-Takt-Brennkraftmaschineneinheit für eine transportable Arbeitsmaschine bereitstellen, welche in effektiver Weise selbst im geneigten Zustand betrieben werden kann.

Weitere Einzelheiten, Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus der nachstehenden Beschreibung von bevorzugten Ausführungsformen unter Bezugnahme auf die beigefügte Zeichnung. Darin zeigt:

Fig. 1 bis 3 Ansichten zur Verdeutlichung einer bevorzugten Ausführungsform nach der Erfindung, wobei

Fig. 1 eine perspektivische Ansicht einer transportablen Arbeitsmaschine in Form eines Rasenmähers in einem Einsatzzustand ist, welche mit einer 4-Takt-Brennkraftmaschineneinheit versehen ist,

Fig. 2 eine Seitenansicht der Brennkraftmaschineneinheit der Arbeitsmaschine nach Fig. 1 ist, und

Fig. 3 eine Schnittansicht längs der Linie III-III in Fig. 2 ist,

Fig. 4 eine Seitenansicht einer 4-Takt-Brennkraftmaschineneinheit mit einer üblichen Auslegungsform einer transportablen Arbeitsmaschine, und

Fig. 5 eine Seitenansicht von Fig. 4.

Zur näheren Erläuterung der Erfindung wird zuerst auf die Fig. 4 und 5 Bezug genommen, welche eine übliche 4-Takt-Brennkraftmaschineneinheit zeigen, die bei einer transportablen Arbeitsmaschine zum Einsatz kommt.

Wenn unter Bezugnahme auf die Fig. 4 und 5 die 4-Takt-Brennkraftmaschineneinheit im geneigten Zustand betrieben wird, ist auch ein Ölspiegel 3 eines Schmieröls 2, welches in einer Kurbelkammer 1 aufgenommen ist, geneigt, wie dies mit gebrochenen Linien an Hand der Ölpegel 3a, 3b und 3c verdeutlicht ist, so daß das Öl 2 durch ein Nockenrad 6 und Ausgleichsgewichte 5 agitiert wird, welche an einer Kurbelwelle 4 vorgesehen sind. Hierdurch wird eine unerwünschte Wärmezeugung, ein Widerstand sowie ein Ölhochstand bewirkt. Wie in Fig. 5 gezeigt ist, umfaßt die Kurbelkammer 1 einer 4-Takt-Brennkraftmaschine 10 einen inneren Gasraum S, welcher ein Volumen hat, das größer als ein Volumen eines inneren Gasraumes einer Kurbelkammer einer 2-Takt-Brennkraftmaschine ist. Aus den vorstehend angegebenen Gründen kann man

daher keinen ausreichenden Pulsaktionsdruck zum Betreiben einer Brennstoffpumpe für einen Vergaser durch die hin- und hergehende Bewegung eines Kolbens 7 einer Kolben-Zylinder-Anordnung bei der üblichen 4-Takt-Brennkraftmaschine 10 erreichen.

Die Erfindung bezweckt, diese vorstehend genannten Schwierigkeiten bei der üblichen 4-Takt-Brennkraftmaschineneinheit zu überwinden, wozu die Maßnahmen nachstehend unter Bezugnahme auf die Fig. 1 bis 3 näher erläutert werden.

Fig. 1 ist eine Ansicht eines Rasenmähers 20 als ein typisches Beispiel einer transportablen Arbeitsmaschine, welche mit einer 4-Takt-Brennkraftmaschineneinheit ausgerüstet ist.

Unter Bezugnahme auf Fig. 1 weist der Rasenmäher 20 im allgemeinen ein längliches, schaftähnliches Leistungsübertragungsteil 20, einen im allgemeinen zur Bedienung dienenden Teil 22, an welchem ein Griffteil 22a vorgesehen ist, eine 4-Takt-Brennkraftmaschineneinheit 23, welche fest an einem Ende des Übertragungswellentils 21 angebracht ist, und eine Arbeitseinrichtung 24 auf, welche fest am anderen Ende derselben angebracht ist.

Die durch das Arbeiten der Brennkraftmaschineneinheit 23 erzeugte Leistung wird auf der Arbeitseinrichtung 24 einschließlich eines Arbeitsteils, wie eines Rasenmähermessers 24a, über die Leistungsübertragungswelle 21 übertragen. Das Wellenteil 21 umfaßt ein äußeres Rohrteil bzw. Rohrwellenteil und ein inneres Stahlseil oder eine Stahlstange, welche mit einer Kurbelwelle, d. h. einer Abtriebswelle, der Brennkraftmaschineneinheit 23 über eine Kupplungseinrichtung verbunden ist. Die Stahlstange ist in dem äußeren Rohrteil drehbeweglich gelagert und überträgt die Leistung auf die Arbeitseinrichtung 24 und somit auf das Rasenmäherschneidmesser 24a.

Wenn der Rasenmäher 20 tatsächlich zum Einsatz kommt, wird der Rasenmäher 20 von einer Bedienungsperson 25 getragen, welche im allgemeinen auf der rechten Seite der Brennkraftmaschineneinheit 23 nach Fig. 1 steht und das Handgriffteil 22a hält oder ergreift.

Bei der 4-Takt-Brennkraftmaschineneinheit 23 nach der Erfindung umfaßt nach den Fig. 2 und 3 eine Brennkraftmaschineneinheit 23 eine Kurbelwelle 31, welche durch die Lager 32 und 33 drehbeweglich gelagert ist, und an der ein Kurbelrad 34 angebracht ist. Wenn das Kurbelrad eine Drehbewegung ausführt, wird ein Nockenrad 35, welches an einer Nockenwelle 36 angebracht ist und in Kämmeingriff mit dem Kurbelrad 34 ist, in eine Gegendrehrichtung zur Drehrichtung des Kurbelrads 34 bewegt. Auf der Kurbelwelle 36 sind eine Lufteinlaßnocke 37 und eine Auslaßnocke 38 ausgebildet. Ein Lufteinlaßventil 39 und ein Luftauslaßventil 40 werden nach Maßgabe der Drehbewegungen dieser Nocken 37 und 38 über Ventilstößel 41, 42, Ventilstößelstangen 43, 44 und Kipphebel 45, 46 jeweils in dieser Reihenfolge betätigt und beaufschlagt. Ein Schwungrad 47 ist an einem Ende der Kurbelwelle 31 angebracht, um eine Leistung auf eine Leistungsübertragungswelle 21 über eine Kupplungseinrichtung zu übertragen.

Die Kurbelwelle 31 ist mit Hilfe eines Kurbelkammerkörpers 48 mittels den Lagern 32 und 33 in freitragender Anordnung drehbar gelagert. Eine Kolben-Zylinder-Anordnung, welche einen Zylinder 49 und einen Kolben 50 umfaßt, ist in den oberen Teil des Kurbelkammerkörpers 48 eingesetzt, und der Kolben 50 führt im Zylinder 49 in einer vertikalen Richtung in dieser Ansicht eine hin- und hergehende Bewegung aus. Am

oberen Endabschnitt des Zylinders 49 ist ein Zylinderkopf 51 angebracht, welcher das Lufterlaßventil 39 und das Luftauslaßventil 40 trägt, und der Zylinderkopf 51 umfaßt einen oberen Raum als eine Ventilkammer 52, in welcher die Kipphebel 45 und 46 aufgenommen sind.

Der Kolben 50 ist mit einer Verbindungsstange 53 an einem Ende verbunden, und das andere Ende der Verbindungsstange 53 ist mit einem Ausgleichsgewicht 54 über einen Kurbelzapfen 25 verbunden, welcher an einem Ende der Kurbelwelle 31 angebracht ist. Eine Kurbelkammer 56 wird von dem Kurbelkammerkörper 48 und einem Abdeckteil 57 gebildet, welches den Kurbelkammerkörper 48 abdeckt bzw. verschließt. Ein Schmieröl 58 ist dicht in die Kurbelkammer 56 eingeschlossen. Das Schmieröl 58 hat einen Ölstand 59, welcher mit einer durchgezogenen Linie im Arbeitszustand der Brennkraftmaschineneinheit gezeigt ist, wenn diese keine geneigte Lage einnimmt und beispielsweise sich in einer horizontalen Lage befindet. Während des Arbeitens der Brennkraftmaschineneinheit in einer geneigten Lage hingegen ist der Ölpegel bzw. der Ölstand des Schmieröls 58 ebenfalls geneigt, wie dies mit gebrochenen Linien in Form des Ölstands 59a oder 59b im maximal geneigten Zustand verdeutlicht ist.

Eine Rippe 60 ist einteilig an dem Kurbelkammerkörper 48 derart vorgesehen, daß die Rippe 60 in die Kurbelkammer 56 in der Nähe des Ausgleichsgewichts 54 oberhalb des Ölpegels 59 des Schmieröls 58 zu einem Zeitpunkt ragt, wenn die Brennkraftmaschineneinheit im nichtgeneigten Zustand zum Einsatz kommt. In Fig. 3 ist die Rippe 60 horizontal und linear verlaufend angeordnet. Wenn hingegen die Brennkraftmaschineneinheit im geneigten Zustand eingesetzt wird, und der Ölpegel somit geneigt ist, wie dies mit gebrochener Linie 59c oder 59d verdeutlicht ist, kann die Rippe 60 derart ausgelegt sein, daß sie eine gekrümmte Gestalt längs der Drehstelle der äußeren Umfangsfläche des Ausgleichsgewichts 54 hat, wie dies mit einer gebrochenen Linie in Form einer Rippe 60a verdeutlicht ist. Die Rippe 60 steht zu dem Abdeckteil 57 um eine Längsstrecke vor, welche geeignet ist, daß verhindert wird, daß Schmieröl über den Endrandabschnitt 61 der Rippe 60 überströmt, wenn die Brennkraftmaschineneinheit 23 eine geneigte Lage einnimmt und das Öl 58 eine geneigte Pegelfläche 59a hat.

Das Abdeckteil 57 ist derart angeordnet, daß es die linke Seite vollständig bedeckt, wenn man in Öffnungsrichtung des Kurbelkammerkörpers 58 liegt, und es ist lösbar auf dicht schließende Weise mit Hilfe von Schrauben o. dgl. fest angebracht.

Das Abdeckteil 57 umfaßt einen Hauptkörper 62, welcher lösbar an den Kurbelkammerkörper 48 festgelegt ist, ein Seitenwandteil 63, welches eine Drehfläche hat, die im allgemeinen einteilig mit dem Hauptkörper 62 ausgelegt ist, und das eine gestürzte oder fallende trapezförmige Gestalt im Querschnitt hat, wie dies in Fig. 2 verdeutlicht ist, und einen kreisförmigen Anteil 64, welcher einteilig mit der Seitenwand 63 ausgelegt ist. Insbesondere sind die Seitenwand 63 und die kreisförmige Wand 64 derart ausgelegt, daß sie einen vorspringenden Abschnitt 80 bilden, welcher in die Kurbelkammer 56 von dem Hauptkörper 62 derart ragt, daß der Innenraum der Kurbelkammer 56 verkleinert wird, was bedeutet, daß in Fig. 2 der vorspringende Abschnitt 80 nach rechts in das Innere der Kurbelkammer 56 ragt. Der vorspringende Abschnitt 80 ist der Seitenfläche des Ausgleichsgewichts 54 zugewandt, welches an der Kurbelwelle 31 angebracht ist. Gemäß einer bevorzugten

Ausführungsform ist der vorspringende Abschnitt 80 im wesentlichen konzentrisch zu der Drehachse der Kurbelwelle 31 angeordnet. Bei einer bevorzugten Ausführungsform ist es erwünscht, den Wandabschnitt 64 so nahe wie möglich an die sich bewegenden Flächen der Verbindungsstange 63 und des Kurbelzapfens 55 heranzuführen und hierdurch eine Anordnung am rechten Ende in Fig. 2 vorzusehen, so daß der Seitenwandabschnitt 63 so nahe wie möglich an dem Endrandabschnitt 61 der Rippe 60 zu liegen kommt. Ferner hat der Seitenwandabschnitt 63 eine vorspringende Länge, welche in Richtung auf das Ausgleichsgewicht 54 weist und welche derart bemessen ist, daß das Öl 58 nicht über den Endrandabschnitt 65 des Seitenwandabschnittes 63 selbst dann nicht strömt, wenn das Öl 58 einen geneigten Pegelstand hat, und beispielsweise den Pegelstand 59b dann einnimmt, wenn die Brennkraftmaschine in geneigter Anordnung betrieben wird.

Da gemäß dieser Auslegungsform die Rippe 60 und der Seitenwandabschnitt 63 des Abdeckteils 57 tief in die Kurbelkammer 56 ragen, kommt das Schmieröl 58 nicht in starkem Maße in Kontakt mit dem Drehteil der Kurbelwelle 31 selbst dann nicht, wenn die Brennkraftmaschineneinheit 23 in einer geneigten Lage betrieben wird. Selbst wenn daher das Öl 58 das Drehteil der Kurbelwelle 31 berührt, wird das Öl bevorzugterweise verspritzt, da wenig Raum zwischen dem Ausgleichsgewicht 54 und der Rippe 60 freibleibt. Wie sich aus einem Vergleich der bevorzugten Ausführungsform nach Fig. 2 mit dem üblichen Beispiel nach Fig. 4 ergibt, ist bei der bevorzugten Ausführungsform nach der Erfindung nur ein Ausgleichsgewicht 54 angeordnet, das Schmieröl 58 wird nicht in übermäßiger Weise durch das Drehteil einschließlich des Ausgleichsgewichts 54 agitiert, der Widerstand erhöht sich nicht nennenswert, und die Temperatur des Öls 58 steigt nicht an. Die Schmierung des Kolbens 50 läßt sich ebenfalls vollständig durch das Verspritzen des Öls über einen Zwischenraum zwischen der Rotationsseitenwandfläche 63 und der Rippe 60 erzielen, so daß sich keine Schwierigkeiten hinsichtlich der Schmierung des Kolbens 50 ergeben.

Somit hat die 4-Takt-Brennkraftmaschineneinheit 23 eine kompakte Konstruktion und man erhält die vorstehend angegebenen zweckmäßigen Funktionsweisen auf effektive Weise bei einer transportablen Arbeitsmaschine, wie einem Rasenmäher 20 nach Fig. 1.

Ferner legt sich der Seitenwandabschnitt 63, welcher eine Drehflächenform des Abdeckteils 57 hat, auf die Herabsetzung des Innenraumvolumens des Kurbelkammerkörpers 48 aus, da dieser eine Drehflächenform hat. Da ferner nur ein Ausgleichsgewicht 54 angeordnet ist, läßt sich ebenfalls das Innenraumvolumen der Kurbelkammer herabsetzen. In diesem Zusammenhang ist es natürlich erforderlich, daß das Innenraumvolumen eine geeignete Menge an Schmieröl 58 aufnehmen kann. Die Herabsetzung des Raumvolumens kann nicht in nennenswerter Weise das effektive Raumvolumen zur Aufnahme des Schmieröls 56 herabsetzen, vorausgesetzt, daß das Volumen äußerst stark verkleinert wird. Trotz der Tatsache, daß die 4-Takt-Brennkraftmaschineneinheit auf diese Weise vorgesehen ist, kann man beispielsweise einen Pulsationsgasdruck bei der erfindungsgemäßen 4-Takt-Brennkraftmaschineneinheit 23 erhalten, welcher wesentlich größer als jener ist, den man bei der üblichen 4-Takt-Brennkraftmaschineneinheit erhält, welche in Fig. 4 gezeigt ist. Somit läßt sich ein Vergaser des Membranventiltyps in effektiver Weise betreiben.

Die Schmierung des Zylinders 49 und des Kolbens 50 der Kolben-Zylinder-Anordnung erfolgt durch Abstreifen des Schmieröls 58 mittels einer Abstreifstange 66, welche einteilig mit der Verbindungsstange 53 verbunden ist, und zwar nach Maßgabe der Hubbewegung des Kolbens 50. Während dieses Schmiervorganges steigt das Schmieröl 58, während es zugleich in einem Durchgang 57 verteilt wird, welcher von dem Abdeckteil 57 und dem Kurbelkammerkörper 48 gebildet wird, und zwar auf Grund der Zentrifugalkraft, welche durch die Drehflächenform des Seitenwandteils 63 erzeugt wird. Wie in Fig. 3 gezeigt ist, sind die Kurbelkammer 56 und die Ventilkammer 52 über eine Verbindungsleitung 68 in kommunizierender Verbindung, welche am Kurbelkammerkörper 48 als ein Zylinderkopf-Schmierkanal ausgebildet ist. Die Verbindungsleitung 68 ist mit einem offenen Ende 69, welches sich zu einem geringfügig oberen Teil der Kurbelkammer 56 öffnet, vorgesehen, so daß es leicht ist, die Kipphebel 45 und 46 und die Einlaß- und Auslaßventile 39 und 40 zu schmieren, welche in der Ventilkammer 52 angeordnet sind.

Ferner wird das Schmieröl 58 kaum in einem Raum d verteilt oder verspritzt (beispielsweise in der Nähe eines Mittelteils des kreisförmigen Wandteils 64) zwischen der sich bewegenden Fläche der Verbindungsstange 53 und des Wandteils 64 des Abdeckteils 57 auf Grund der Zentrifugalkraft der Verbindungsstange 53. Die Verbindungsleitung 68, welche die Kurbelkammer 56 und den Zylinderkopf 51 verbindet, kann einteilig mit dem Zylinderkopf 51 ausgelegt sein.

Da man somit einen Pulsationsdruck an einer Auslaßöffnung 70 in dem Raum d bereitstellen kann, d. h. an dem kreisförmigen Wandteil 64 bereitstellen kann, und dieser Pulsationsdruck an der Auslaßöffnung 70 mit der Pumpeinrichtung 72a eines Vergasers 72 über eine Pulsationsdruckverbindungsleitung 71 verbindbar ist, wird das Schmieröl 58 niemals in dem Rohr 71 verspritzt, so daß man keine Nachteile beim Arbeiten erhält. Da ferner eine Entlüftungseinrichtung 73 für den Innendruck der Kurbelkammer 56 im Raum d vorgesehen ist, wird das Schmieröl 58 auch nicht in die Entlüftungseinrichtung 73 gespritzt oder zu dieser verteilt, so daß man auch hierdurch keine ungünstigen Betriebsweisen erhält. Natürlich ist es zugleich erforderlich, daß die Entlüftungseinrichtung 73 und die Auslaßöffnung 70 der Pulsationsdruckverbindungsleitung 71 derart positioniert sind, daß sie unabhängig an einem anderen Teil der Brennkraftmaschineneinheit 23 vorgesehen sind.

Unter Bezugnahme auf die Fig. 2 und 3 wird entsprechend der voranstehenden Beschreibung eine Kraft durch den Kolben 50 erzeugt und auf die Kurbelwelle 31 über die Verbindungsstange 53, den Kurbelzapfen 55 und das Ausgleichsgewicht 54 übertragen. Wenn die Brennkraftmaschineneinheit 23 mit Blickrichtung von der Leistungsabnahmeseite her betrachtet wird, wird die Kurbelwelle 31, welche mit Hilfe der Lager 32 und 33 drehbeweglich gelagert ist, in Uhrzeigerichtung gedreht, und somit wird das Rad 35, welches in Kämmeingriff mit dem Kurbelrad 34 ist, welches an der Kurbelwelle 31 fest angebracht ist, in Gegenuhrzeigerichtung gedreht, wodurch eine Luftereinlaßnocke 37 und eine Luftauslaßnocke 38, welche beide mit der Drehwelle 36 des Nockenrads 35 verbunden sind, die Ventilstößel 41 und 42 und die Ventilstößelstangen 43 und 44 beaufschlagt, wodurch die Einlaß- und Auslaßventile 39 und 40 durch das Arbeiten der jeweils zugeordneten Kipphebel 45 und 46 betätigt werden.

Bei der 4-Takt-Brennkraftmaschineneinheit, welche

mit der Kurbelkammer gemäß der weiterentwickelten Auslegungsform nach der Erfindung ausgestattet ist, läßt sich das Innenvolumen der Kurbelkammer 56 klein gestalten, so daß man einen Pulsationsgasdruck erhält, welcher größer als jener bei der üblichen Auslegungsform der Kurbelkammer ist, so daß sich der Vergaser, d. h. ein Vergaser des Membranventiltyps, selbst im geneigten Zustand des Geräts betreiben läßt.

Da die Rippe 60 an einem Teil in der Nähe des Ausgleichsgewichts 54 in der Kurbelkammer 56 vorgesehen ist, und das Abdeckteil 57 in die Kurbelkammer 56 ragt, wird das Schmieröl 58 in der Kurbelkammer 56 nicht in zu starkem Maße selbst dann agitiert, wenn die Brennkraftmaschineneinheit 23 im geneigten Zustand betrieben wird. Somit wird eine unerwünschte Wärmeerzeugung verhindert, ein Widerstand und ein Hochstand des Öls vermieden. Das Schmieröl 58 wird nicht in zu starkem Maße zur Schmierung des Kolbens 50 genutzt.

Da ferner das Schmieröl 59 durch die Zentrifugalkraft in dem Durchgang 67, welcher von dem kreisförmigen Wandteil 64 und dem Kurbelkammerkörper 48 gebildet wird, hochsteigt, läßt sich der Zylinderkopf 51 ebenfalls durch das Vorsehen der Verbindungsöffnung 69 mit dem Durchgang 67 schmieren, um Schmieröl 58 dem Zylinderkopf 51 zuzuführen.

Da ferner das Schmieröl 58 in der Kurbelkammer 56 durch die Zentrifugalkraft hochsteigt, wird das Öl weniger an einem Teil in der Nähe des Wandteils 64 des Abdeckteils 57 verspritzt, und daher läßt sich das Verspritzen des Schmieröls durch die Anordnung der Entlüftungseinrichtung 73 und der Pulsationsdruckauslaßöffnung 70 im Raum d verhindern.

Somit erhält man nach der Erfindung eine 4-Takt-Brennkraftmaschineneinheit, welche sich selbst im geneigten Zustand in effektiver Weise einsetzen läßt und welche für eine transportable Arbeitsmaschine geeignet ist.

Selbstverständlich ist die Erfindung nicht auf die voranstehend beschriebenen Einzelheiten der bevorzugten Ausführungsform beschränkt, sondern es sind zahlreiche Abänderungen und Modifikationen möglich, die der Fachmann im Bedarfsfall treffen wird, ohne den Erfindungsgedanken zu verlassen.

#### Patentansprüche

1. Kurbelkammerkonstruktion einer 4-Takt-Brennkraftmaschineneinheit, gekennzeichnet durch: einen Kurbelkammerkörper (48), welcher eine Kurbelkammer (56) begrenzt, in welcher Schmieröl dicht eingeschlossen ist, und in welcher eine Kurbelwelle (31), welche mit einem Ausgleichsgewichtsteil (54) versehen ist, drehbeweglich gelagert ist, ein Rippenteil (60), welches für den Kurbelkammerkörper vorgesehen ist und in die Kurbelkammer in der Nähe des Ausgleichsgewichtsteils ragt, und ein Abdeckteil (57) zum Abdecken des Kurbelkammerkörpers, wobei das Abdeckteil (57) in einem vorspringenden Abschnitt (80) versehen ist, welcher im wesentlichen einer Seitenfläche des Ausgleichsgewichtsteils zugewandt ist und tief in das Innere der Kurbelkammer (56) ragt.
2. Kurbelkammerkonstruktion nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Rippenteil (60), welches für die Kurbelkammer (56) vorgesehen ist, im wesentlichen horizontal und linear verläuft, und daß das Rippenteil (60) eine derartige Erstreckung

zu dem Abdeckteil hat, daß verhindert wird, daß Schmieröl in der Kurbelkammer (56) über einen Endrandabschnitt des Rippenteils überströmt, wenn die Brennkraftmaschineneinheit (23) in einem geneigten Zustand betrieben wird.

3. Kurbelkammerkonstruktion nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Rippenteil (60), welches für den Kurbelkammerkörper vorgesehen ist, eine gekrümmte Gestalt im wesentlichen längs einer Drehachse einer äußeren Umfangsfläche des Ausgleichsgewichtsteils hat, und daß das Rippenteil eine derartige Erstreckung zu dem Abdeckteil hat, daß verhindert wird, daß das Schmieröl in der Kurbelkammer über einen Endrandabschnitt des Rippenteils überströmt, wenn die Brennkraftmaschineneinheit in einer geneigten Lage betrieben wird.

4. Kurbelkammerkonstruktion nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Abdeckteil (57) einen Hauptabdeckkörper (62), welcher fest an dem Kurbelkammerkörper angebracht ist, einen Seitenwandteil (63), welches eine Drehfläche hat, die eine im wesentlichen fallende, trapezförmige Gestalt im Querschnitt hat, und einen kreisförmigen Wandteil (64) aufweist, welches einteilig mit dem Seitenwandteil ausgebildet ist, wobei der Seitenwandteil und der kreisförmige Wandteil den vorspringenden Abschnitt (80) bilden, welcher in das Innere der Kurbelkammer ragt und als eine integrierte Ausführungsform ausgeführt ist.

5. Kurbelkammerkonstruktion nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß das vorspringende Teil (80) im wesentlichen konzentrisch zu einer Drehachse der Kurbelwelle (31) angeordnet ist.

6. Kurbelkammerkonstruktion nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß der kreisförmige Wandteil (64) so nahe wie möglich an einer sich bewegenden Fläche eines Kurbelzapfens (55) angeordnet ist, und daß eine Verbindungsstange (53) das Ausgleichsgewichtsteil über den Kurbelzapfen verbindet.

7. Kurbelkammerkonstruktion nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Seitenwandteil (63) sich zu dem Ausgleichsgewicht in der Kurbelkammer um eine Größe erstreckt, durch welche verhindert wird, daß Schmieröl einen Endrandabschnitt der Seitenwand überströmen kann, wenn die Brennkraftmaschineneinheit in einem geneigten Zustand betrieben wird.

8. Kurbelkammerkonstruktion nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß eine Pulsationsgasdruckauslaßöffnung (70) in dem kreisförmigen Wandteil derart vorgesehen ist, daß sie in einem schmalen Raum zwischen dem Seitenwandteil und der sich bewegenden Fläche der Verbindungsstange liegt, und daß die Pulsationsgasdruckauslaßöffnung (70) in Verbindung mit einer Pumpeinrichtung (72a) für einen Vergaser (72) der Brennkraftmaschineneinheit über eine Verbindungsleitung (71) ist.

9. Kurbelkammerkonstruktion nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß der Vergaser (72) ein Vergaser der Membranventilbauart ist.

10. Kurbelkammerkonstruktion nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß eine Entlüftungseinrichtung (73) an dem kreisförmigen Wandteil derart vorgesehen ist, daß diese in einem schmalen Raum zwischen dem Seitenwandteil und der sich bewegenden Fläche der Verbindungsstange vorgesehen ist, und daß die Entlüftungseinrichtung (73) derart

wirkt, daß Überschußgasdruck zur Umgebung hin über die Entlüftungseinrichtung entlastet wird.

11. Kurbelkammerkonstruktion nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Kurbelkammerkörper (48) mit einer Öffnung (69) einer Verbindungsleitung (68) versehen ist, welche die Kurbelkammer mit der Ventilkammer (52) eines Zylinderkopfs der Brennkraftmaschineneinheit verbindet, und daß die Öffnung (69) oberhalb der Kurbelkammer angeordnet ist.

12. Kurbelkammerkonstruktion nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Verbindungsleitung (68) einteilig mit dem Zylinderkopf (51) ausgelegt ist.

13. Kurbelkammerkonstruktion nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Ausgleichsgewichtsteil (54) ein einziges Ausgleichsgewicht aufweist, welches an der Kurbelwelle angebracht ist.

14. 4-Takt-Brennkraftmaschineneinheit, gekennzeichnet durch:

einen Kurbelkammerkörper (48), welcher eine Kurbelkammer (46) begrenzt, in welche Schmieröl dicht eingeschlossen ist,

eine Kurbelwelle (31), welche freitragend an dem Ventilkammerkörper derart angebracht ist, daß es sich in das Innere der Kurbelkammer erstreckt und in derselben drehbar gelagert ist,

eine Kolben-Zylinder-Anordnung, welche einen Zylinder (49) und einen Kolben (50) umfaßt, welcher im Zylinder eine hin- und hergehende Bewegung bzw. Hubbewegung ausführt,

einen Zylinderkopf (51), der oberhalb der Kolben-Zylinder-Anordnung angeordnet ist, und in welchem das Lufteinlaßventil und das Auslaßventil (39 und 40) untergebracht sind,

ein Ausgleichsgewichtsteil (54), welches an der Kurbelwelle angebracht ist,

eine Verbindungsstange (53), welche ein Ende hat, das mit dem Kolben verbunden ist, und ein weiteres Ende hat, das mit dem Ausgleichsgewichtsteil über einen Kurbelzapfen (55) verbunden ist,

einen Vergaser (72), welcher mit dem Zylinderkopf betriebsverbunden ist,

ein Rippenteil (60), welches für den Kurbelkammerkörper vorgesehen ist und in die Kurbelkammer in der Nähe des Ausgleichsgewichtsteils ragt, und ein Abdeckteil (57) zum Abdecken des Kurbelkammerkörpers, wobei das Abdeckteil mit einem vorspringenden Abschnitt (80) versehen ist, welcher im wesentlichen einer Seitenfläche des Ausgleichsgewichtsteils zugewandt ist und tief in das Innere der Kurbelkammer ragt.

15. Transportable Arbeitsmaschine, welche mit einer Brennkraftmaschineneinheit ausgestattet ist, welche eine Kurbelkammerkonstruktion nach Anspruch 1 aufweist, gekennzeichnet durch:

einen Hauptkörper, welcher im wesentlichen von der 4-Takt-Brennkraftmaschineneinheit (23) gebildet wird,

eine Arbeitseinrichtung (24), welche durch die 4-Takt-Brennkraftmaschineneinheit angetrieben ist,

ein Leistungsübertragungswellenteil (21), welches ein Ende hat, das mit der Arbeitseinrichtung zur Übertragung einer Abtriebsleistung der 4-Takt-Brennkraftmaschineneinheit auf die Arbeitseinrichtung verbunden ist, und

eine Griffvorrichtung (22), welche an dem Lei-

stungsübertragungswellenteil angebracht ist und  
von einer Bedienungsperson (25) handhabbar ist.

Hierzu 5 Seite(n) Zeichnungen

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65



FIG. 1

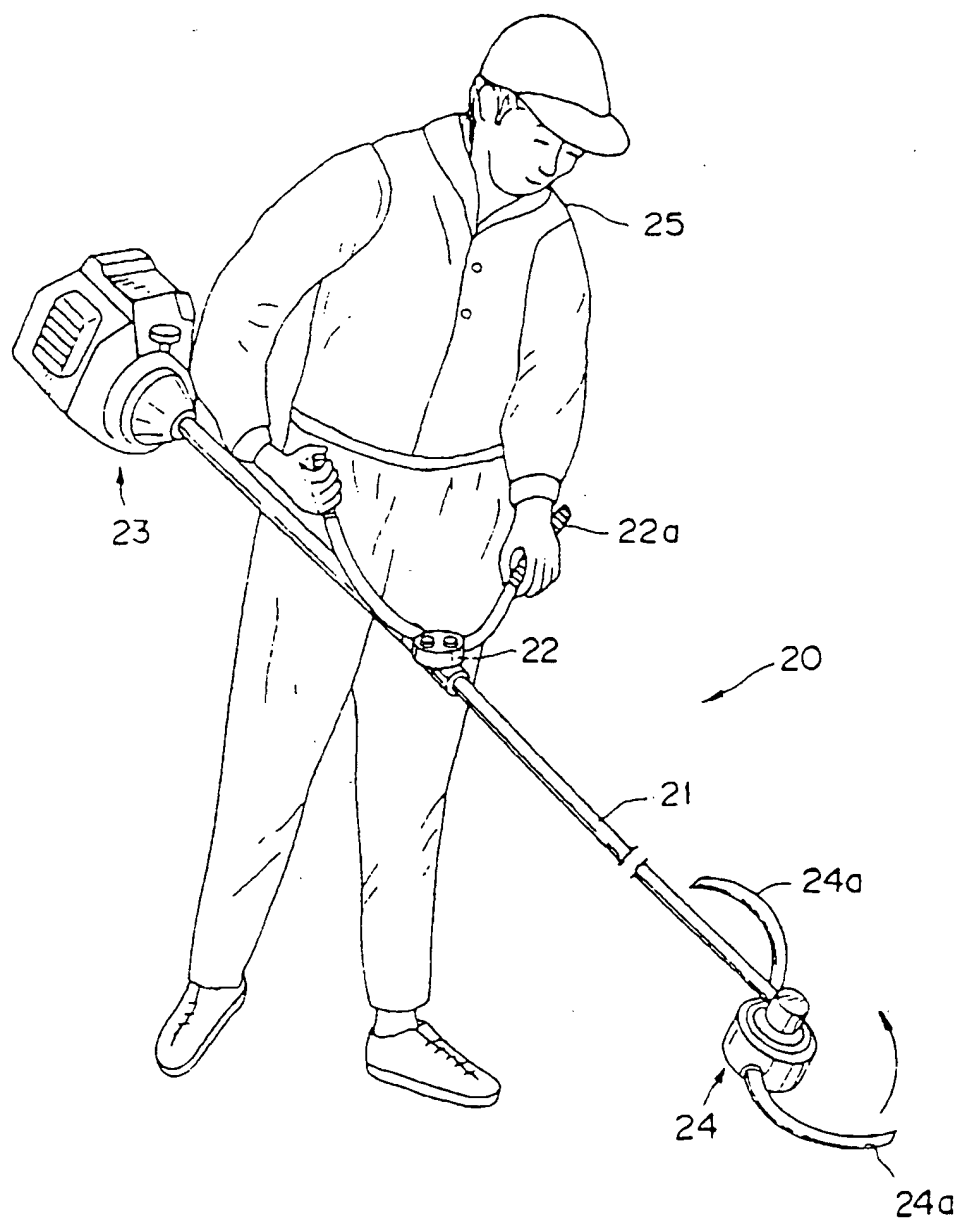


FIG. 2

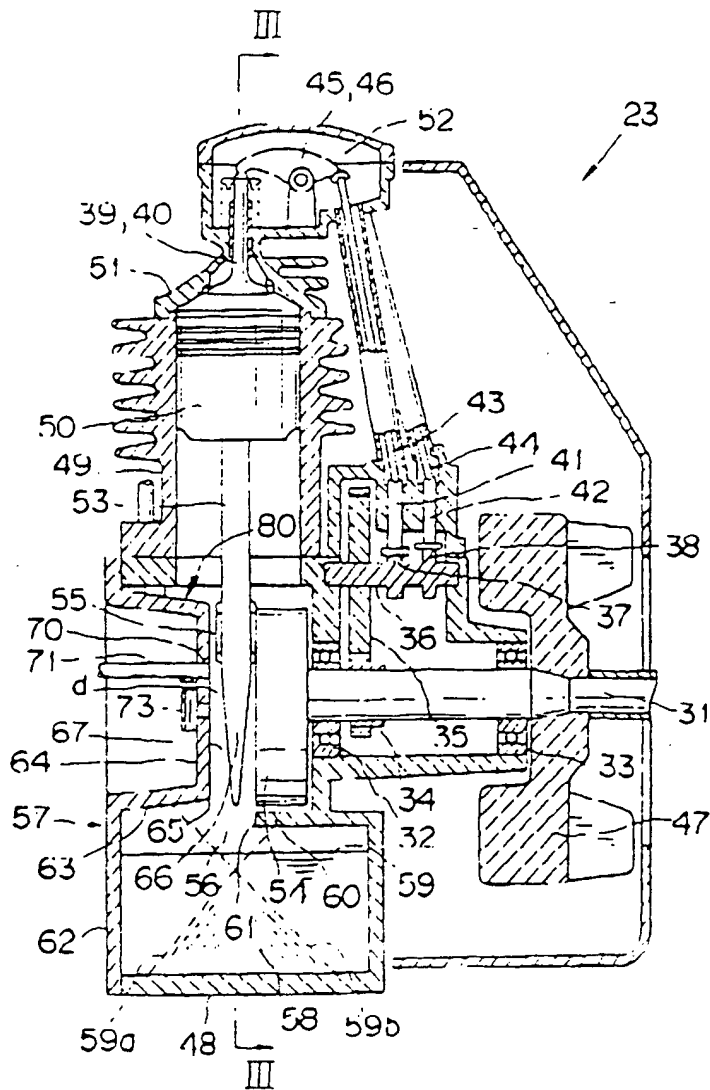


FIG. 3

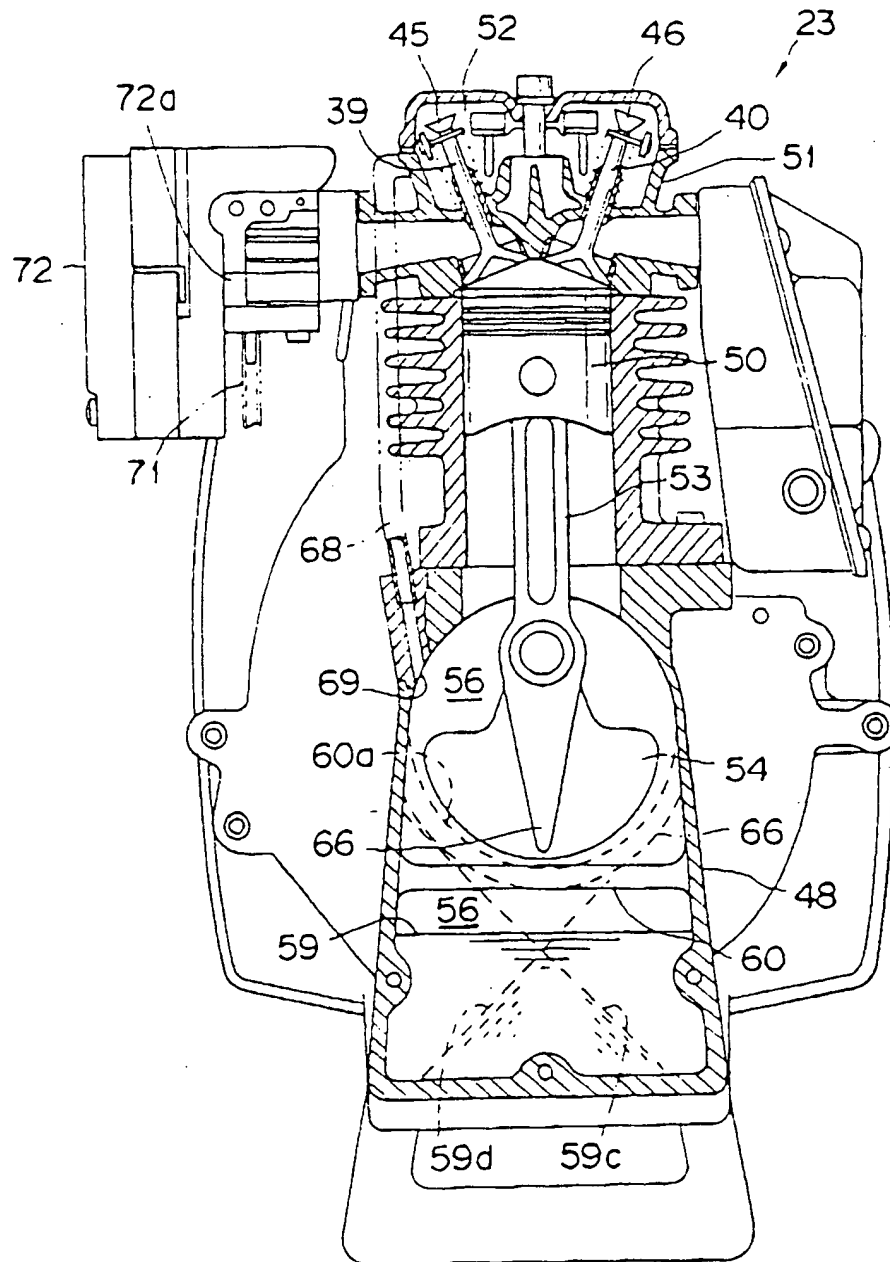


FIG. 4 (Stand der Technik)

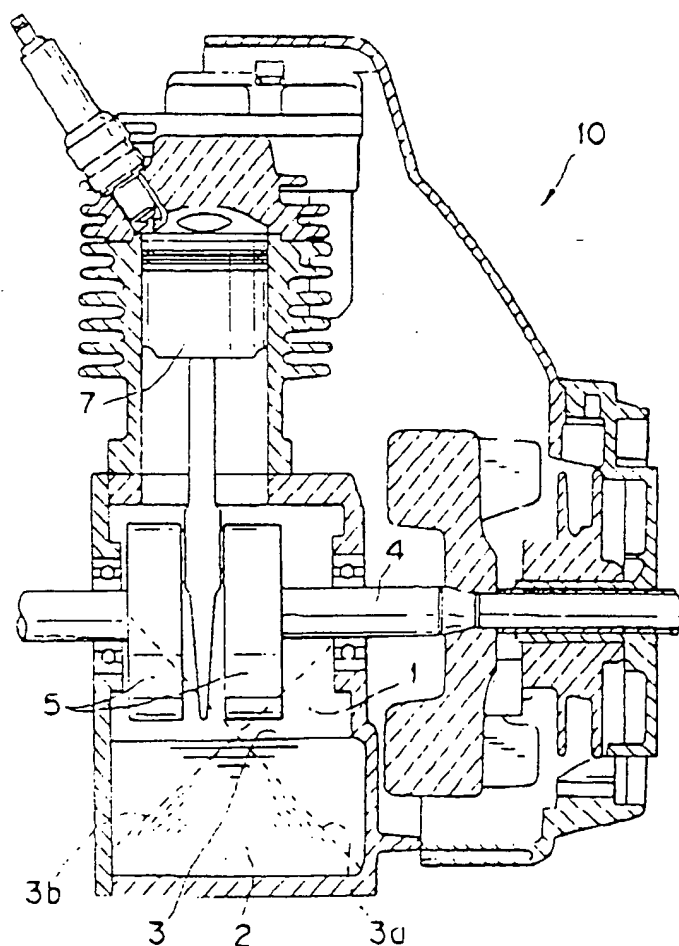


FIG. 5 (Stand der Technik)

